

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09319332
PUBLICATION DATE : 12-12-97

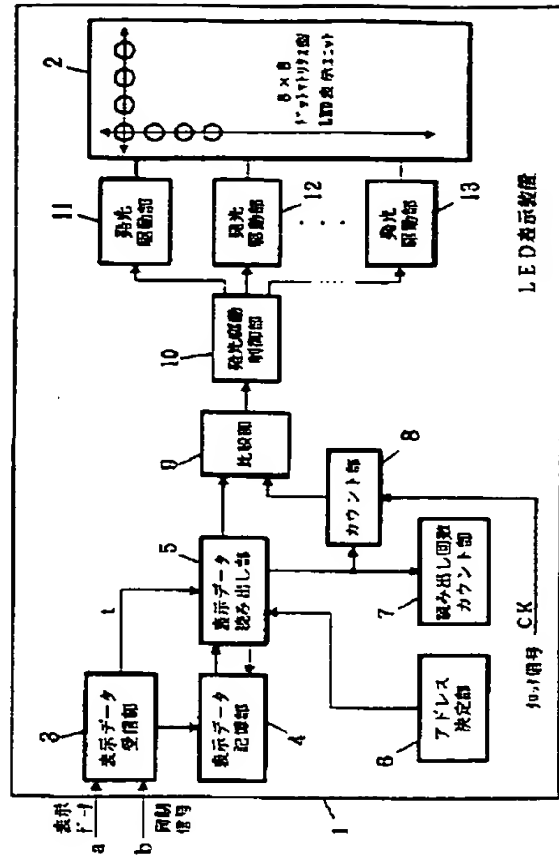
APPLICATION DATE : 27-05-96
APPLICATION NUMBER : 08131525

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : KITADA TAKASHI;

INT.CL. : G09G 3/32

TITLE : LED DISPLAY DEVICE AND LED
DISPLAY METHOD



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To make a display device possible to perform a high definition color display even in a dot matrix type LED display unit having a small number of dots and low resolution by controlling light emission driving parts driving corresponding LED groups based on a part of input display data read out by a display data read-out part.

SOLUTION: An address deciding part 6 decides an address at the time when a display data read-out part 5 reads out display data (a) stored in a display data storage part 4. A read frequency counting part 7 counts how many times the display data read-out part 5 performs read-out operations in the same frame and, then, performs control of light emitting driving of light emission driving parts 11-13. Moreover, this series of operations is taken as one cycle and the cycle is repeated several times in order to prevent a flicker in the same frame. Thus, a prescribed number of dots of the input display data in the same frame are made to be one unit and processings with respect to respective dots in respective units are made possible and the number of LEDs is made to be the minimal number needed for the display.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-319332

(43)公開日 平成9年(1997)12月12日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 9 G 3/32

識別記号

庁内整理番号

4237-5H

F I

G 0 9 G 3/32

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平8-131525

(22)出願日 平成8年(1996)5月27日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 北田 貴司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

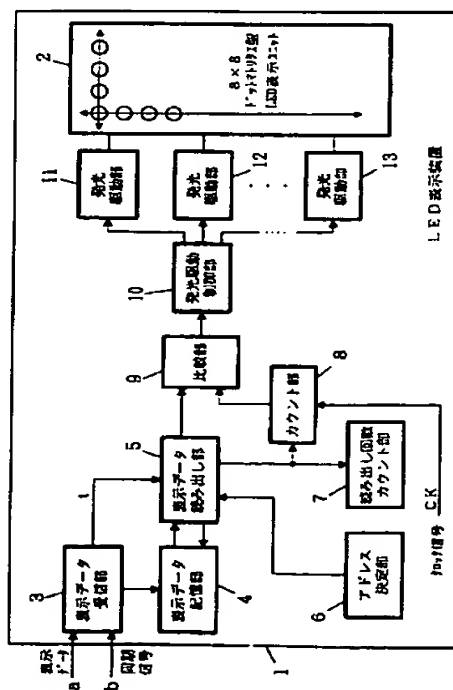
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 LED表示装置およびLED表示方法

(57)【要約】

【課題】 ドット数の少ない低解像度のドットマトリクス型LED表示ユニットで高品位のカラー表示が可能なLED表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 表示データ受信部3で受信した入力表示データを記憶する表示データ記憶部4と、記憶した同一フレーム内入力表示データの一部を所定数のドットを1単位として1サイクルで所定数に応じた回数だけ読み出す表示データ読み出し部5と、読み出し回数をカウントする読み出し回数カウント部8と、所定数のドットの各ドットに対応する読み出しアドレスを読み出し回数に応じて決定するアドレス決定部6と、ドットマトリクス型LED表示ユニット2内の対応するLED群を駆動する発光駆動部11～13を入力表示データの一部に基づいて制御する発光駆動制御部10とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力表示データを受信する表示データ受信部と、前記表示データ受信部で受信した入力表示データを記憶する表示データ記憶部と、前記表示データ記憶部に記憶された同一フレーム内の入力表示データの所定数のドットを1単位として1サイクルで前記所定数に応じた回数だけ前記同一フレーム内の入力表示データの一部を読み出す表示データ読み出し部と、前記表示データ読み出し部における同一フレーム内の入力表示データの一部に対する読み出し回数をカウントする読み出し回数カウント部と、前記表示データ読み出し部における前記所定数のドットの各ドットに対応する読み出しアドレスを前記読み出し回数に応じて決定するアドレス決定部と、ドットマトリクス型LED表示ユニット内の対応するLED群を駆動する発光駆動部を前記表示データ読み出し部で読み出された入力表示データの一部に基づいて制御する発光駆動制御部とを有するLED表示装置。

【請求項2】 前記アドレス決定部におけるアドレス決定方法を表示モードに基づいて制御する表示切替部を備えた請求項1記載のLED表示装置。

【請求項3】 前記表示切替部が、表示モードを示す表示切替信号を各フレーム毎に毎回サンプリングする請求項2記載のLED表示装置。

【請求項4】 入力表示データを受信する表示データ受信部と、前記表示データ受信部で受信した入力表示データを第1の所定数のドット内で平均して平均化データを生成する平均化部と、前記平均化データを記憶する表示データ記憶部と、前記表示データ記憶部に記憶された同一フレーム内の平均化データの第2の所定数のドットを1単位として1サイクルで前記第2の所定数に応じた回数だけ前記同一フレーム内の平均化データの一部を読み出す表示データ読み出し部と、前記表示データ読み出し部における同一フレーム内の平均化データの一部に対する読み出し回数をカウントする読み出し回数カウント部と、前記表示データ読み出し部における前記第2の所定数のドットの各ドットに対応する読み出しアドレスを前記読み出し回数に応じて決定するアドレス決定部と、ドットマトリクス型LED表示ユニット内の対応するLED群を駆動する発光駆動部を前記表示データ読み出し部で読み出された平均化データの一部に基づいて制御する発光駆動制御部とを有するLED表示装置。

【請求項5】 入力表示データを受信する表示データ受信ステップと、前記受信した入力表示データを記憶する表示データ記憶ステップと、前記記憶した同一フレーム内の入力表示データの所定数のドットを1単位として1サイクルで前記所定数に応じた回数だけ前記同一フレーム内の入力表示データの一部を読み出す表示データ読み出しステップと、前記同一フレーム内の入力表示データの一部に対する読み出し回数をカウントする読み出し回数カウントステップと、前記所定数のドットの各ドットに

対応する読み出しアドレスを前記読み出し回数に応じて決定するアドレス決定ステップと、ドットマトリクス型LED表示ユニット内の対応するLED群を駆動する発光駆動部を前記表示データ読み出しステップで読み出された入力表示データの一部に基づいて制御する発光駆動制御ステップとを有するLED表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ドット数の少ない低解像度のドットマトリクス型LED表示ユニットを用いて高品位のカラー表示が可能なLED表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、高輝度の青色LED（青色発光ダイオード）が開発されたことにより、屋外でも高視認性を達成可能なフルカラーの大型LED表示装置の開発が急速に進められた。このようなフルカラーのLED表示装置は、スポーツ、レジャー施設での映像表示や案内表示、また屋外広告やウインドウ広告などに応用され始めている。

【0003】 図17は、従来のLED表示装置1を示すブロック図である。図17において、ドットマトリクス型LED表示ユニット2は複数個のLED（図17では $8 \times 8 = 64$ 個のLED）をドットマトリクス状に配列したものであり、表示データ受信部3は表示信号発生源たとえばパソコン（図示せず）から入力される表示データaを同期信号bを基準にして受信し、表示データ記憶部4は表示データ受信部3で受信した表示データaを記憶し、表示データ読み出し部5は表示データ記憶部4に記憶された表示データaを読み出し、カウント部9は各種タイミング源になるクロック信号CKをカウントし、比較部9は表示データ読み出し部5で読み出された表示データaとカウント部8のカウント値を比較し、発光駆動制御部10は比較部9の出力信号をもとに後述の発光駆動部11、12、13を制御する信号を出力し、発光駆動部11、12、13はドットマトリクス型LED表示ユニット2内の対応するLEDを駆動する。

【0004】 以上のように構成されたLED表示装置1について、その動作を説明する。まず、表示信号発生源からの表示データaは同期信号bを基準にして表示データ受信部3で受信される。受信された表示データaは表示データ記憶部4に一時記憶される。次に、この一時記憶された表示データaは、表示データ読み出し部5により、同期信号bをもとに生成されたタイミング信号tを基準にして読み出され、比較部9に導かれ、セットされる。一方、カウント部8はクロック信号CKのカウントを開始し、このクロック信号CKのカウント値は比較部9にセットされた表示データaと比較される。比較部9は、セットされた表示データaが128であった場合、カウント値が128以下の間にはLEDを発光させる信

号（例えば「H」レベルの信号）を出力し、カウント値が128を越えれば、LEDを発光させない信号（例えば「L」レベルの信号）を出力する。この比較部9からの出力信号をもとに発光駆動制御部10はドットマトリクス型LED表示ユニット2内のLED群に対応する発光駆動部11、12、13を制御する信号を出力し、これに応じて発光駆動部11、12、13は対応するLEDを発光駆動する。これにより表示データaによって各LEDの発光時間を制御していることになるので、表示データaに対応した階調表示が可能となり、文字表示だけでなく各種自然画像を含む動画像表示も可能となる。なお、比較部9は各部位のLEDとの対応上、通常は複数個存在するが、ここでは便宜上1個のみを示している。この点については以下同様である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のLED表示装置では、表示信号発生源としてパソコンを用い、このパソコンのモニタに表示されている内容と同じ内容のものをドットマトリクス型LED表示ユニット2に表示させようとした場合、パソコンのVGA（Video Graphics Array）仕様では非常に多くのLED（カラー表示の場合で赤、青、緑についてそれぞれ640×480個）が必要になるため、低価格でLED表示装置を提供することが困難であるという問題点を有していた。

【0006】このLED表示装置では、ドット数の少ない低解像度のドットマトリクス型LED表示ユニットでも高品位のカラー表示が可能であることが要求されている。

【0007】本発明は、ドット数の少ない低解像度のドットマトリクス型LED表示ユニットにおいて高品位のカラー表示が可能なLED表示装置およびドット数の少ない低解像度のドットマトリクス型LED表示ユニットにおいて高品位のカラー表示を可能にするLED表示方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明のLED表示装置は、入力表示データを受信する表示データ受信部と、表示データ受信部で受信した入力表示データを記憶する表示データ記憶部と、表示データ記憶部に記憶された同一フレーム内の入力表示データの所定数のドットを1単位として1サイクルで所定数に応じた回数だけ同一フレーム内の入力表示データの一部を読み出す表示データ読み出し部と、表示データ読み出し部における同一フレーム内の入力表示データの一部に対する読み出し回数をカウントする読み出し回数カウント部と、表示データ読み出し部における所定数のドットの各ドットに対応する読み出しアドレスを読み出し回数に応じて決定するアドレス決定部と、ドットマトリクス型LED表示ユニット内の対応するLED群を駆動する発光駆動部を表示データ読み出し部で読み出された入力

表示データの一部に基づいて制御する発光駆動制御部とを有するように構成したものである。

【0009】これにより、ドット数の少ない低解像度のドットマトリクス型LED表示ユニットにおいて高品位のカラー表示が可能なLED表示装置が得られる。

【0010】また、この課題を解決するための本発明のLED表示方法は、入力表示データを受信する表示データ受信ステップと、受信した入力表示データを記憶する表示データ記憶ステップと、記憶した同一フレーム内の入力表示データの所定数のドットを1単位として1サイクルで所定数に応じた回数だけ同一フレーム内の入力表示データの一部を読み出す表示データ読み出しステップと、同一フレーム内の入力表示データの一部に対する読み出し回数をカウントする読み出し回数カウントステップと、所定数のドットの各ドットに対応する読み出しアドレスを読み出し回数に応じて決定するアドレス決定ステップと、ドットマトリクス型LED表示ユニット内の対応するLED群を駆動する発光駆動部を表示データ読み出しステップで読み出された入力表示データの一部に基づいて制御する発光駆動制御ステップとを有するように構成したものである。

【0011】これにより、ドット数の少ない低解像度のドットマトリクス型LED表示ユニットにおいて高品位のカラー表示を可能にするLED表示方法が得られる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、入力表示データを受信する表示データ受信部と、表示データ受信部で受信した入力表示データを記憶する表示データ記憶部と、表示データ記憶部に記憶された同一フレーム内の入力表示データの所定数のドットを1単位として1サイクルで所定数に応じた回数だけ同一フレーム内の入力表示データの一部を読み出す表示データ読み出し部と、表示データ読み出し部における同一フレーム内の入力表示データの一部に対する読み出し回数をカウントする読み出し回数カウント部と、表示データ読み出し部における所定数のドットの各ドットに対応する読み出しアドレスを読み出し回数に応じて決定するアドレス決定部と、ドットマトリクス型LED表示ユニット内の対応するLED群を駆動する発光駆動部を表示データ読み出し部で読み出された入力表示データの一部に基づいて制御する発光駆動制御部とを有することとしたものであり、同一フレーム内の入力表示データの所定数のドットが1単位となり、ドット数の少ない低解像度のドットマトリクス型LED表示ユニットにおいても高品位のカラー表示がなされるという作用を有する。

【0013】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、アドレス決定部におけるアドレス決定方法を表示モードに基づいて制御する表示切替部を備えることとしたものであり、ドットマトリクス型LED表示ユニットにおける表示が表示モードに基づいてなされ

るという作用を有する。

【0014】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、表示切替部が、表示モードを示す表示切替信号を各フレーム毎に毎回サンプリングすることとしたものであり、表示切替信号で表示モードを切り替えることによりドットマトリクス型LED表示ユニットにおける表示が変更されるという作用を有する。

【0015】請求項4に記載の発明は、入力表示データを受信する表示データ受信部と、表示データ受信部で受信した入力表示データを第1の所定数のドット内で平均して平均化データを生成する平均化部と、平均化データを記憶する表示データ記憶部と、表示データ記憶部に記憶された同一フレーム内の平均化データの第2の所定数のドットを1単位として1サイクルで第2の所定数に応じた回数だけ同一フレーム内の平均化データの一部を読み出す表示データ読み出し部と、表示データ読み出し部における同一フレーム内の平均化データの一部に対する読み出し回数をカウントする読み出し回数カウント部と、表示データ読み出し部における第2の所定数のドットの各ドットに対応する読み出しアドレスを読み出し回数に応じて決定するアドレス決定部と、ドットマトリクス型LED表示ユニット内の対応するLED群を駆動する発光駆動部を表示データ読み出し部で読み出された平均化データの一部に基づいて制御する発光駆動制御部とを有することとしたものであり、第1の所定数×第2の所定数に応じてドットマトリクス型LED表示ユニットにおける表示が簡略化されるという作用を有する。

【0016】請求項5に記載の発明は、入力表示データを受信する表示データ受信ステップと、受信した入力表示データを記憶する表示データ記憶ステップと、記憶した同一フレーム内の入力表示データの所定数のドットを1単位として1サイクルで所定数に応じた回数だけ同一フレーム内の入力表示データの一部を読み出す表示データ読み出しステップと、同一フレーム内の入力表示データの一部に対する読み出し回数をカウントする読み出し回数カウントステップと、所定数のドットの各ドットに対応する読み出しアドレスを読み出し回数に応じて決定するアドレス決定ステップと、ドットマトリクス型LED表示ユニット内の対応するLED群を駆動する発光駆動部を表示データ読み出しステップで読み出された入力表示データの一部に基づいて制御する発光駆動制御ステップとを有することとしたものであり、同一フレーム内の入力表示データの所定数のドットが1単位となり、ドット数の少ない低解像度のドットマトリクス型LED表示ユニットにおいても高品位のカラー表示がなされるという作用を有する。

【0017】以下、本発明の実施の形態について、図1～図16を用いて説明する。

(実施の形態1) 図1は本発明の実施の形態1によるLED表示装置1を示すブロック図である。図1におい

て、ドットマトリクス型LED表示ユニット2、表示データ受信部3、表示データ記憶部4、表示データ読み出し部5、カウンタ部8、比較部9、発光駆動制御部10、発光駆動部11、12、13は図17と同様のものなので、同一符号を付し、説明は省略する。アドレス決定部6は表示データ記憶部4に記憶した表示データaを表示データ読み出し部5が読み出す時のアドレスを決定し、読み出し回数カウンタ部7は表示データ読み出し部5が同一フレーム内に何回読み出し動作を行ったか(読み出し回数)をカウントする。

【0018】以上のように構成されたLED表示装置1について、その動作を図2～図6を用いて説明する。図2(a)はパソコン等の表示信号発生源から入力される表示データaの表示状態を示す表示データ図、図2

(b)は $2 \times 2 = 4$ ドットが1単位1aであることを示す1単位図、図3(a)は図2(b)の左上データを示す左上データ図、図3(b)は図2(b)の右上データを示す右上データ図、図3(c)は図2(b)の左下データを示す左下データ図、図3(d)は図2(b)の右下データを示す右下データ図、図4(a)は図3(a)の左上データによりLEDを駆動する時のLED駆動状態図、図4(b)は図3(b)の右上データによりLEDを駆動する時のLED駆動状態図、図4(c)は図3(c)の左下データによりLEDを駆動する時のLED駆動状態図、図4(d)は図3(d)の右下データによりLEDを駆動する時のLED駆動状態図、図5(a)は1フレーム内における各サイクルの出力データを示すサイクルデータ図、図5(b)は平均表示データの出力状態を示す平均表示データ出力図、図6(a)は図5

(a)のサイクルデータに基づく表示を示すサイクルデータ表示図、図6(b)は図5(b)の平均表示データに基づく表示を示す平均表示データ表示図である。

【0019】本実施の形態においては、パソコン等の表示信号発生源から入力される表示データaはフレーム毎に、図2(a)に示すように赤、青、緑の各色について 16×16 のドットで構成される。これに対してドットマトリクス型LED表示ユニット2は赤、青、緑の各色について 8×8 で構成される。すなわち、単純に表示データaとドットマトリクス型LED表示ユニット2のドットとを1対1に対応させたのでは、表示信号発生源から入力される表示データaの $1/4$ しかLED表示装置1には表示されないことになる。また、図2(a)は、ドットマトリクス型LED表示ユニット2では赤1個、青1個、緑2個で1ドットが構成されていることを示し、各ドットを示す枠内に何も記載されていない枠は表示データが0であることを示しており、図2(a)で示すものは英語のAを示す表示データによる表示であることを示す。

【0020】まず、パソコン等の表示信号発生源からの表示データaは、同期信号bを基準にして表示データ受

信部 3 で受信される (表示データ受信ステップ)。受信された表示データ a は、表示データ記憶部 4 に記憶される (表示データ記憶ステップ)。表示データ記憶部 4 に記憶された表示データ a をドットマトリクス型 LED 表示ユニット 2 に表示する場合、一時記憶された表示データ a のうち、アドレス決定部 6 で決定されたアドレスに記憶された表示データが、表示データ読み出し部 5 により、同期信号 b を基準にしたタイミング信号 t で読み出され (表示データ読み出しステップ)、比較部 9 にセットされる。この場合に読み出される表示データは、図 2 (a) に示す赤、青、緑の各色の 16×16 ドットの表示データ a を各色について 2×2 ドット (所定数のドット) を 1 単位 1 a とした $8 \times 8 = 64$ 単位に分割したうちの各単位の左上に位置する表示データ (左上データ) の群である。図 3 (a) は左上データを抜き出して配置した場合を示し、このようなデータ群がまず読み出される。このような或る位置の表示データを以下、「各位置表示データ」という。なお、この場合のデータは、図 3 (a) から分かるように、各色それぞれについてドットマトリクス型 LED 表示ユニット 2 のドット数と同じ数 ($8 \times 8 = 64$) になる。

【0021】次に、比較部 9 には上記データ群が読み出されてセットされるとともに、カウント部 8 ではクロック信号 CK のカウントを開始し、クロック信号 CK のカウント値は比較部 9 においてセットされた各位置表示データと比較される。比較部 9 は、セットされた各位置表示データが 128 であった場合、カウント値が 128 以下の間には LED を発光させる信号 (例えば「H」レベルの信号) を出力し、カウント値が 128 を越えれば、LED を発光させない信号 (例えば「L」レベルの信号) を出力する。この比較部 9 からの出力信号をもとに発光駆動制御部 10 は、図 3 (a) の 8×8 の各位置表示データ (ここでは左上データの群) に対して、 8×8 ドットマトリクス型 LED 表示ユニット 2 内の LED 群を図 4 (a) のドット構成に対応させて発光駆動部 11、12、13 を制御する発光駆動制御信号を出力する (発光駆動制御ステップ)。この発光駆動制御信号により各発光駆動部 11、12、13 は対応する LED 群を発光駆動する。

【0022】次に、読み出し回数カウント部 7 は読み出し回数を示す信号を表示データ読み出し部 5 から入力しており、図 3 (a) に示す左上データが読み出された後は読み出し回数カウント部 7 はカウントアップされ (読み出し回数カウントステップ)、それに対応するアドレスがアドレス決定部 6 で決定され (アドレス決定ステップ)、決定された新たなアドレスが表示データ読み出し部 5 に出力される。表示データ読み出し部 5 は新たなアドレスに記憶された表示データを読み出し、比較部 9 にセットする。この場合に読み出される表示データは、図 2 (a) に示す赤、青、緑の各色の 16×16 の表示デ

ータ a を各色について 2×2 を 1 単位 1 a とした $8 \times 8 = 64$ 単位に分割したうちの各単位の右上に位置する表示データ (右上データ) の群である。図 3 (b) は右上データを抜き出して配置した場合を示し、このようなデータ群が読み出される。なお、この場合のデータは、図 3 (b) から分かるように、各色それぞれについてドットマトリクス型 LED 表示ユニット 2 のドット数と同じ数 ($8 \times 8 = 64$) になる。

【0023】次に、比較部 9 には上記データ群が読み出されてセットされるとともに、カウント部 8 ではクロック信号 CK のカウントを開始し、クロック信号 CK のカウント値は比較部 9 においてセットされた各位置表示データと比較される。比較部 9 は、セットされた各位置表示データが 128 であった場合、カウント値が 128 以下の間には LED を発光させる信号を出力し、カウント値が 128 を越えれば、LED を発光させない信号を出力する。この比較部 9 からの出力信号をもとに発光駆動制御部 10 は、図 3 (b) の 8×8 の各位置表示データ (ここでは右上データの群) に対して、 8×8 ドットマトリクス型 LED 表示ユニット 2 内の LED 群を図 4

(b) のドット構成に対応させて発光駆動部 11、12、13 を制御する発光駆動制御信号を出力する。この発光駆動制御信号により各発光駆動部 11、12、13 は対応する LED 群を発光駆動する。このとき、1 ドットを構成する赤、青、緑の配列は図 4 (a) の場合と異なるが、その構成比率は同じなのでカラーバランスは崩れない。

【0024】さらに、読み出し回数カウント部 7 がカウントアップされ、それに対応するアドレスがアドレス決定部 6 で決定される。この決定アドレスに記憶された表示データを表示データ読み出し部 5 が読み出すことにより、図 3 (c) に示す左下データ群を図 4 (c) のドット構成に、さらに、図 3 (d) に示す右下データ群を図 4 (d) のドット構成に対応させて発光駆動部 11、12、13 を発光駆動する制御を行う。

【0025】以上の一連の動作を 1 サイクルとし、このサイクルを同一フレーム内でフリッカ防止のために複数回繰り返すことにより、図 6 (a) に示すような表示が可能になる。

【0026】図 5 (b) に示す平均表示データは、表示データ受信部 3 に入力される 16×16 の表示データに対して、 2×2 ドットを 1 単位として、1 単位の 4 つのデータを平均したデータである。この平均表示データにより 8×8 ドットマトリクス型 LED 表示ユニット 2 内の LED 群を発光駆動した場合を図 6 (b) に示す。図 6 (a) と図 6 (b) との比較から分かるように、平均表示データによる表示は解像度の劣化したものになる。

【0027】なお、本実施の形態では、ドットマトリクス型 LED 表示ユニット 2 の表示において、複数プレーンを同一フレーム内で位置をずらしながら合成している

ので、重複して発光されるドットが存在し、このため発光輝度が異なって分布するが、これについては図では特に示さない。このことは後記する他の実施の形態においても同様である。

【0028】以上のように本実施の形態によれば、同一フレーム内の入力表示データの2×2ドット（所定数のドット）を1単位とし、各単位の4つのデータの発光駆動配列を変えながら、8×8ドットマトリクス型LED表示ユニット2内のLED群を発光駆動するようにしたので、ドット数の少ない低解像度のドットマトリクス型LED表示ユニットでも高品位のカラー表示がなされる。

【0029】（実施の形態2）図7は本発明の実施の形態2～4によるLED表示装置を示すブロック図である。図7において、ドットマトリクス型LED表示ユニット2、表示データ受信部3、表示データ記憶部4、表示データ読み出し部5、アドレス決定部6、読み出し回数カウント部7、カウント部8、比較部9、発光駆動制御部10、発光駆動部11、12、13は図1と同様のものなので、同一符号を付し、説明は省略する。表示切替部14は表示切替信号CHに基づいてドットマトリクス型LED表示ユニット2における表示モードを切り替える。表示モードはここでは縮小モードおよび等倍モードである。

【0030】以上のように構成されたLED表示装置について、その動作を図8を用いて説明する。図8（a）は表示データ受信部3に入力される表示データaを示す表示データ図、図8（b）は等倍表示を示す等倍表示図である。なお、本実施の形態における入力表示データaは実施の形態1における入力表示データと同様である。表示切替部14が縮小モードに設定された場合の動作は実施の形態1と同様であるので、説明は省略し、表示切替部14が等倍モードに設定された場合について説明する。

【0031】まず表示信号発生源からの表示データaは、同期信号bを基準にして表示データ受信部3で受信される。受信された表示データaは表示データ記憶部4に一時記憶される。表示データ記憶部4に記憶された表示データaをドットマトリクス型LED表示ユニット2に表示する場合、一時記憶された表示データaのうち、アドレス決定部6で決定されたアドレスに記憶された表示データが、表示データ読み出し部5により読み出され、比較部9にセットされる。この場合に読み出される表示データは、表示切替部14が等倍モードに設定されているため、図8（a）に示す一時記憶された表示データの中の太枠1bで囲まれた8×8ドットの部分になる。この場合のデータは各色それぞれについてドットマトリクス型LED表示ユニット2のドット数と同じ数になる。

【0032】次に、比較部9には上記データ群が読み出

されてセットされるとともに、カウント部8ではクロック信号CKのカウントを開始し、クロック信号CKのカウント値は比較部9においてセットされた表示データと比較される。比較部9は、セットされた表示データが128であった場合、カウント値が128以下の間にはLEDを発光させる信号を出力し、カウント値が128を越えれば、LEDを発光させない信号を出力する。この比較部9からの出力信号をもとに発光駆動制御部10は、図8（a）の太枠1bで囲まれた8×8の表示データに対して、8×8ドットマトリクス型LED表示ユニット2内のLED群を図4（a）のドット構成に対応させて発光駆動部11、12、13を制御する発光駆動制御信号を出力する。この発光駆動制御信号により各発光駆動部11、12、13は対応するLED群を発光駆動する。これにより、8×8ドットマトリクス型LED表示ユニット2では図8（b）に示すように表示される。すなわち、等倍表示であるので、図8（a）に示す表示データの1/4しか表示されない。

【0033】以上のように本実施の形態によれば、表示切替信号CHにより表示モードたとえば縮小モードと等倍モードとを切り替えられるようにしたので、ドットマトリクス型LED表示ユニット2における表示の切替えが可能になる。

【0034】（実施の形態3）本発明の実施の形態3によるLED表示装置は実施の形態2と同じ構成である。

【0035】実施の形態3が実施の形態2と異なる点は表示切替部14の機能に関する点である。

【0036】本実施の形態における表示切替部14が設定する表示モードは通常モードおよび合成モードである。通常モードは実施の形態2における等倍モードと同様であるので、説明は省略し、以下合成モードについて図9～図11を用いて説明する。図9は表示信号発生源から表示データ受信部3に入力される表示データaを示す表示データ図であり、図10は1フレームにおける各サイクルの出力データを示すサイクルデータ図、図11は合成モードにおける合成結果を示す合成図である。図9では、車を写したウインドウと海を写したウインドウとが別の位置に表示されており、図9の表示データの場合、通常モードにおける表示は、8×8ドットマトリクス型LED表示ユニット2のLED数に応じた車を写したウインドウの一部分もしくは海を写したウインドウの一部分である。

【0037】次に、合成モードにおける動作を説明する。まず表示信号発生源からの表示データaは、同期信号bを基準にして表示データ受信部3で受信される。受信された表示データaは表示データ記憶部4に一時記憶される。表示データ記憶部4に記憶された表示データaをドットマトリクス型LED表示ユニット2に表示する場合、一時記憶された表示データaのうち、アドレス決定部6で決定されたアドレスに記憶された表示データ

が、表示データ読み出し部5により読み出され、比較部9にセットされる。この場合に読み出される表示データは、表示切替部14が合成モードに設定されているため、図9に示す車を写したウインドウのデータである。

【0038】次に、読み出し回数カウント部7は読み出し回数を示す信号を表示データ読み出し部5から入力しており、車を写したウインドウのデータが読み出された後は読み出し回数カウント部7はカウントアップされ、それに対応するアドレスがアドレス決定部6で決定され、決定された新たなアドレスが表示データ読み出し部5に出力される。表示データ読み出し部5は新たなアドレスに記憶された表示データを読み出し、比較部9にセットする。この場合に読み出される表示データは、表示切替部14が合成モードに設定されているため、図9に示す海を写したウインドウのデータである。

【0039】以上の一連の動作を1サイクルとし、このサイクルを同一フレーム内で複数回繰り返す。これを図10に示す。図10に示すように、左画面データ（車を写したウインドウのデータ）、右画面データ（海を写したウインドウのデータ）をそれぞれの対応ドット群で発光駆動するサイクルを複数回繰り返すことにより、図11に示すように海の中を車が移動しているような左右画面の合成表示が可能になる。

【0040】以上のように本実施の形態によれば、表示切替信号CHにより表示モードたとえば通常モードと合成モードとを切り替えられるようにしたので、ドットマトリクス型LED表示ユニット2における表示の切替えが可能になる。

【0041】（実施の形態4）本発明の実施の形態4によるLED表示装置は実施の形態2と同じ構成である。実施の形態4が実施の形態2と異なる点は表示切替部14の機能に関する点である。

【0042】本実施の形態における表示切替部14が設定する表示モードは縮小モード、等倍モード、通常モード、合成モード等である。これらのモードについては既に説明したので、説明は省略する。

【0043】本実施の形態による表示切替部14の機能、動作について図12(a)～(e)を用いて説明する。図12(a)は同期信号bを示すタイミング図、図12(b)は表示切替信号CHの指示するモードを示すタイミング図、図12(c)はサンプリングタイミングを示すタイミング図、図12(d)は表示切替部14が設定する表示モードを示すタイミング図、図12(e)はドットマトリクス型LED表示ユニット2における表示内容を示すデータ表示図である。

【0044】図12に示すように、各フレームの区切りを示す図12(a)の同期信号bと図12(b)の表示切替信号CHが図示するタイミングで入力されている。ここで、各フレームにおいて、表示データ読み出し部5が表示データ記憶部4から表示データを読み出す前にア

ドレス決定部6は、図12(c)のサンプリングタイミングで、表示切替部14に設定されている表示モードをサンプリングする。すると、アドレス決定部6は、図12(d)に示すような表示モードに設定され、この設定表示モードにより表示データ読み出し部5が表示データ記憶部4から読み出す時のアドレスを決定する。これにより、図12(e)に示すように、ドットマトリクス型LED表示ユニット2で表示する表示内容を各フレーム単位で切り替えることができる。

【0045】以上のように本実施の形態によれば、各表示モードを示す表示切替信号をサンプリングして表示モードを各フレーム単位で切り替えることができるようにしたので、ドットマトリクス型LED表示ユニット2における表示の切替えが各フレーム単位で可能になる。

【0046】（実施の形態5）図13は本発明の実施の形態5によるLED表示装置1を示すブロック図である。図1において、ドットマトリクス型LED表示ユニット2、表示データ受信部3、表示データ記憶部4、表示データ読み出し部5、アドレス決定部6、読み出し回数カウント部7、カウント部8、比較部9、発光駆動制御部10、発光駆動部11、12、13、表示切替部14は図7と同様のものなので、同一符号を付し、説明は省略する。平均化部15は、表示データ受信部3で受信した表示データaを表示データ記憶部4に記憶する時、1単位を構成する所定数のドットの表示データを平均化する。また平均化部15は表示データ受信部3から出力される表示データaがバイパスするバイパス信号線15aを有する。なお、表示信号発生源から表示データ受信部3に入力される表示データaは実施の形態1の場合と同様のデータである。

【0047】以上のように構成されたLED表示装置1について、その動作を図14～図16を用いて説明する。図14(a)はパソコン等の表示信号発生源から入力される表示データの表示状態を示す表示データ図、図14(b)は図14(a)の表示データを $2 \times 2 = 4$ ドットで平均化した平均化データを示す平均化データ図、図14(c)は図14(b)の平均化データを $4 \times 4 = 16$ 単位に分割したときの1単位を示す1単位図、図15(a)は図14(a)の左上データを示す左上データ図、図15(b)は図14(b)の右上データを示す右上データ図、図15(c)は図14(c)の左下データを示す左下データ図、図15(d)は図14(d)の右下データを示す右下データ図、図16(a)は図15(a)～図15(d)に示す各データに基づく表示を示すデータ表示図、図16(b)は平均表示データに基づく表示を示す平均表示データ表示図である。

【0048】次に、LED表示装置1の動作を説明する。まず、パソコン等の表示信号発生源からの表示データaは、同期信号bを基準にして表示データ受信部3で受信される。平均化部15は、受信された表示データa

(図14(a)参照)から、太枠1cで示す $2 \times 2 = 4$ ドット(第1の所定数のドット)の画素データを平均化した平均化データ(図14(b)参照)を生成して表示データ記憶部4に記憶させる。なお、バイパス信号線15aは実施の形態4の場合と同様、表示モードの切替えにより各フレーム単位で表示が切り替えられることを示すために記載したものであり、本実施の形態とは関係ないものである。表示データ記憶部4に記憶された平均化データをドットマトリクス型LED表示ユニット2に表示する場合、一時記憶された平均化データのうち、アドレス決定部6で決定されたアドレスに記憶された平均化データが、表示データ読み出し部5により読み出され、比較部9にセットされる。この場合に読み出される平均化データは、図14(b)に示す赤、青、緑の各色の 8×8 ドットの平均化データを各色について 2×2 ドット(第2の所定数のドット)を1単位1dとした $4 \times 4 = 16$ 単位に分割したうちの各単位の左上に位置する表示データ(左上データ)の群である。図15(a)は左上データを抜き出して配置した場合を示し、このようなデータ群がまず読み出される。このような或る位置の平均化データを以下、「各位置平均化データ」という。なお、この場合のデータは、図15(a)からも分かるように、各色それぞれについてドットマトリクス型LED表示ユニット2のドット数64の $1/4$ (16)になる。

【0049】次に、比較部9には上記データ群が読み出されてセットされるとともに、カウント部8ではクロック信号CKのカウントを開始し、クロック信号CKのカウント値は比較部9においてセットされた各位置平均化データと比較される。比較部9は、セットされた各位置平均化データが128であった場合、カウント値が128以下の間にはLEDを発光させる信号(例えば「H」レベルの信号)を出力し、カウント値が128を越えれば、LEDを発光させない信号(例えば「L」レベルの信号)を出力する。この比較部9からの出力信号をもとに発光駆動制御部10は、図15(a)の 4×4 の各位置平均化データ(ここでは左上データの群)に対して、 8×8 ドットマトリクス型LED表示ユニット2内のLED群を図4(a)のドット構成に対応させて発光駆動部11、12、13を制御する発光駆動制御信号を出力する(発光駆動制御ステップ)。この発光駆動制御信号により各発光駆動部11、12、13は対応するLED群を発光駆動する。

【0050】次に、読み出し回数カウント部7は読み出し回数を示す信号を表示データ読み出し部5から入力しており、図15(a)に示す左上データが読み出された後は読み出し回数カウント部7はカウントアップされ、それに対応するアドレスがアドレス決定部6で決定され、決定された新たなアドレスが表示データ読み出し部5に出力される。表示データ読み出し部5は新たなアド

レスに記憶された平均化データを読み出し、比較部9にセットする。この場合に読み出される平均化データは、図14(b)に示す赤、青、緑の各色の 8×8 の平均化データを各色について 2×2 を1単位1dとした $4 \times 4 = 16$ 単位に分割したうちの各単位の右上に位置する表示データ(右上データ)の群である。図15(b)は右上データを抜き出して配置した場合を示し、このようなデータ群が読み出される。なお、この場合のデータは、図15(b)からも分かるように、各色それぞれについてドットマトリクス型LED表示ユニット2のドット数の $1/4$ になる。

【0051】次に、比較部9には上記データ群が読み出されてセットされるとともに、カウント部8ではクロック信号CKのカウントを開始し、クロック信号CKのカウント値は比較部9においてセットされた各位置平均化データと比較される。比較部9は、セットされた各位置平均化データが128であった場合、カウント値が128以下の間にはLEDを発光させる信号を出力し、カウント値が128を越えれば、LEDを発光させない信号を出力する。この比較部9からの出力信号をもとに発光駆動制御部10は、図15(b)の 4×4 の各位置平均化データ(ここでは右上データの群)に対して、 8×8 ドットマトリクス型LED表示ユニット2内のLED群を図4(b)のドット構成に対応させて発光駆動部11、12、13を制御する発光駆動制御信号を出力する。この発光駆動制御信号により各発光駆動部11、12、13は対応するLED群を発光駆動する。このとき、1ドットを構成する赤、青、緑の配列は図4(a)の場合と異なるが、その構成比率は同じなのでカラーバランスは崩れない。

【0052】さらに、読み出し回数カウント部7がカウントアップされ、それに対応するアドレスがアドレス決定部6で決定される。この決定アドレスに記憶された平均化データを表示データ読み出し部5が読み出すことにより、図15(c)に示す左下データ群を図4(c)のドット構成に、さらに、図15(d)に示す右下データ群を図4(d)のドット構成に対応させて発光駆動部11、12、13を発光駆動する制御を行う。

【0053】以上の一連の動作を1サイクルとし、このサイクルを同一フレーム内で複数回繰り返すことにより、図16(a)に示すような表示が可能になる。

【0054】図16(b)に示す平均表示データは、表示データ受信部3に入力される 16×16 の表示データに対して、 4×4 ドットを1単位として、この1単位の16個のデータを平均化したものを1単位の平均表示データとするものであり、図16(b)は上記1単位の平均表示データにより 8×8 ドットマトリクス型LED表示ユニット2内のLED群を発光駆動した場合を示す。図16(a)と図16(b)との比較から分かるように、平均表示データによる表示は解像度の劣化したもの

になる。

【0055】以上のように本実施の形態によれば、同一フレーム内の入力表示データの 2×2 ドット（第1の所定数のドット）を1単位として平均化データを生成し、更にこの平均化データの 2×2 ドット（第2の所定数のドット）を1単位としたときの4つのデータの発光駆動配列を変えながら、 8×8 ドットマトリクス型LED表示ユニット2内のLED群を発光駆動するようにしたので、ドット数の少ない低解像度のドットマトリクス型LED表示ユニット2の $1/4$ の領域でも高品位のカラー表示がなされる。本実施の形態において1フレーム内で合成する画像データは左上、左下、右上、右下の4個分である。合成する画面がこれ以上増えると、いくら1フレーム内で複数サイクル行っても、フリッカが発生する。また、合成する画面が多いということは1サイクルが長いということであり、フリッカ防止に必要な回数繰り返すことが不可能になる。

【0056】

【発明の効果】以上のように本発明のLED表示装置によれば、表示データ記憶部に記憶された同一フレーム内の入力表示データの所定数のドットを1単位として1サイクルで所定数に応じた回数だけ同一フレーム内の入力表示データの一部を読み出し、表示データ読み出し部における所定数のドットの各ドットに対応する読み出しアドレスを読み出し回数に応じて決定するようにしたことにより、同一フレーム内の入力表示データの所定数のドットを1単位として各単位内の各ドットに対する処理が可能になると共に表示に必要なLED数を $(1/\text{所定数})$ となすことができるので、ドット数の少ない低解像度のドットマトリクス型LED表示ユニットにおいても高品位のカラー表示を行うことができるという有利な効果が得られる。また、アドレス決定部におけるアドレス決定方法を表示モードに基づいて制御する表示切替部を備えることにより、ドットマトリクス型LED表示ユニットにおける表示を表示モードに基づいて切り替えることができるという有利な効果が得られる。さらに、表示切替部が、表示モードを示す表示切替信号を各フレーム毎に毎回サンプリングすることにより、表示切替信号で表示モードを切り替えてドットマトリクス型LED表示ユニットにおける表示を変更することができるという有利な効果が得られる。さらに、表示データ受信部で受信した入力表示データを第1の所定数のドット内で平均して平均化データを生成する平均化部を設けたことにより、平均化データの第2の所定数のドットを1単位として各単位内の各ドットに対する処理が可能になると共に表示に必要なLED数を $(1/(\text{第1の所定数} \times \text{第2の所定数}))$ となすことができるので、ドット数の少ない低解像度のドットマトリクス型LED表示ユニットの一部分を使用して高品位のカラー表示を行うことができるという有利な効果が得られる。

【0057】また、本発明のLED表示方法によれば、記憶した同一フレーム内の入力表示データの所定数のドットを1単位として1サイクルで所定数に応じた回数だけ同一フレーム内の入力表示データの一部を読み出し、所定数のドットの各ドットに対応する読み出しアドレスを読み出し回数に応じて決定することにより、同一フレーム内の入力表示データの所定数のドットを1単位として各単位内の各ドットに対する処理が可能になると共に表示に必要なLED数を $(1/\text{所定数})$ となすことができるので、ドット数の少ない低解像度のドットマトリクス型LED表示ユニットにおいても高品位のカラー表示を行うことができるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1によるLED表示装置を示すブロック図

【図2】(a) パソコン等の表示信号発生源から入力される表示データの表示状態を示す表示データ図

(b) $2 \times 2 = 4$ ドットが1単位であることを示す1単位図

【図3】(a) 図2(b)の左上データを示す左上データ図

(b) 図2(b)の右上データを示す右上データ図

(c) 図2(b)の左下データを示す左下データ図

(d) 図2(b)の右下データを示す右下データ図

【図4】(a) 図3(a)の左上データによりLEDを駆動する時のLED駆動状態図

(b) 図3(b)の右上データによりLEDを駆動する時のLED駆動状態図

(c) 図3(c)の左下データによりLEDを駆動する時のLED駆動状態図

(d) 図3(d)の右下データによりLEDを駆動する時のLED駆動状態図

【図5】(a) 1フレーム内における各サイクルの出力データを示すサイクルデータ図

(b) 平均表示データの出力状態を示す平均表示データ出力図

【図6】(a) 図5(a)のサイクルデータに基づく表示を示すサイクルデータ表示図

(b) 図5(b)の平均表示データに基づく表示を示す平均表示データ表示図

【図7】本発明の実施の形態2～4によるLED表示装置を示すブロック図

【図8】(a) 表示データ受信部に入力される表示データを示す表示データ図

(b) 等倍表示を示す等倍表示図

【図9】表示データ受信部に入力される表示データを示す表示データ図

【図10】1フレーム内における各サイクルの出力データを示すサイクルデータ図

【図11】合成モードにおける合成結果を示す合成図

- 【図 12】 (a) 同期信号を示すタイミング図
 (b) 表示切替信号の指示するモードを示すタイミング図
 (c) サンプリングタイミングを示すタイミング図
 (d) 表示切替部が設定する表示モードを示すタイミング図
 (e) ドットマトリクス型 LED 表示ユニットにおける表示内容を示すデータ表示図

【図 13】 本発明の実施の形態 5 による LED 表示装置を示すブロック図

【図 14】 (a) パソコン等の表示信号発生源から入力される表示データの表示状態を示す表示データ図

(b) 図 14 (a) の表示データを $2 \times 2 = 4$ ドットで平均化した平均化データを示す平均化データ図

(c) 図 14 (b) の平均化データを $4 \times 4 = 16$ 単位に分割したときの 1 単位を示す 1 単位図

【図 15】 (a) 図 14 (a) の左上データを示す左上データ図

(b) 図 14 (b) の右上データを示す右上データ図

(c) 図 14 (c) の左下データを示す左下データ図

(d) 図 14 (d) の右下データを示す右下データ図

【図 16】 (a) 図 15 (a) ~ 図 15 (d) に示す各データに基づく表示を示すデータ表示図

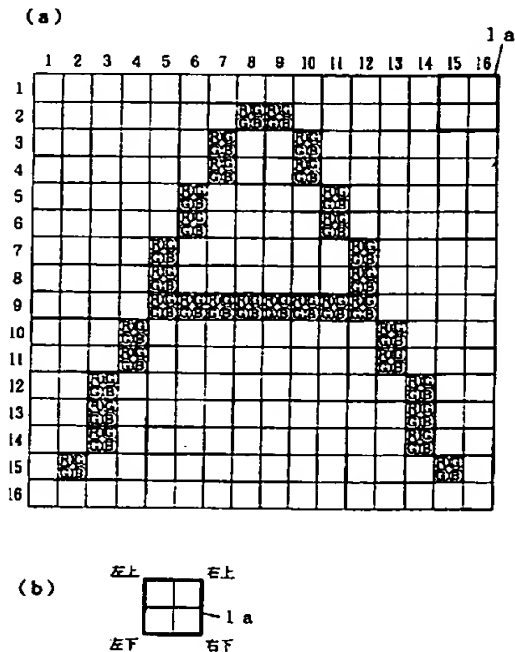
(b) 平均表示データに基づく表示を示す平均表示データ表示図

【図 17】 従来の LED 表示装置を示すブロック図

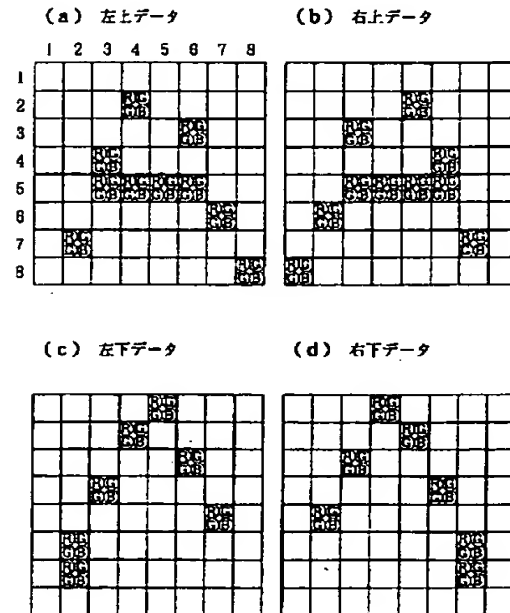
【符号の説明】

- 1 LED 表示装置
- 2 ドットマトリクス型 LED 表示ユニット
- 3 表示データ受信部
- 4 表示データ記憶部
- 5 表示データ読み出し部
- 6 アドレス決定部
- 7 読み出し回数カウント部
- 8 カウント部
- 9 比較部
- 10 発光駆動制御部
- 11, 12, 13 発光駆動部
- 14 表示切替部
- 15 平均化部
- 15a バイパス信号線

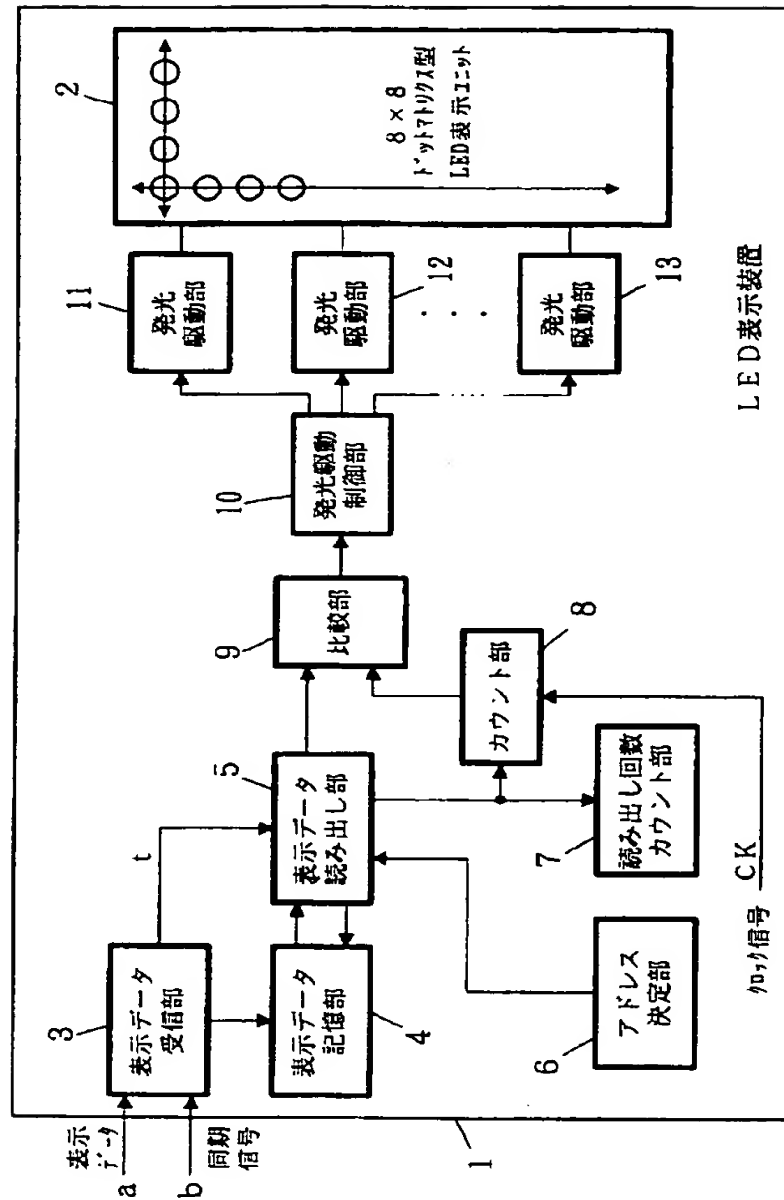
【図 2】



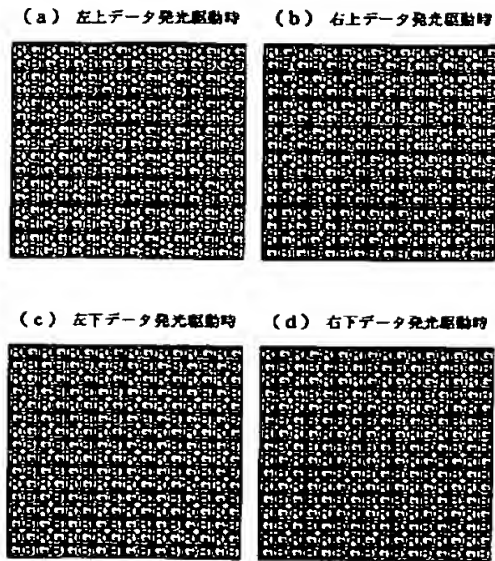
【図 3】



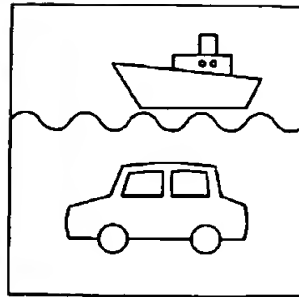
【図1】



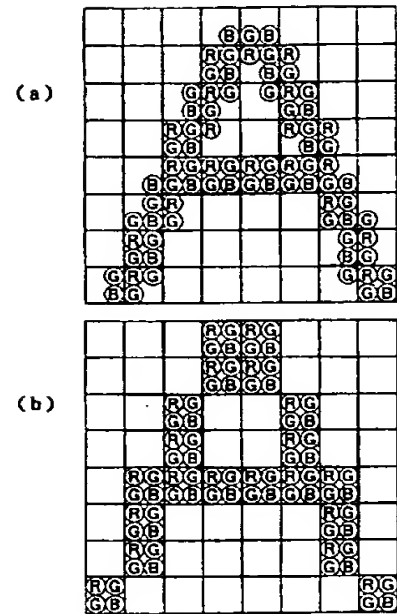
【図4】



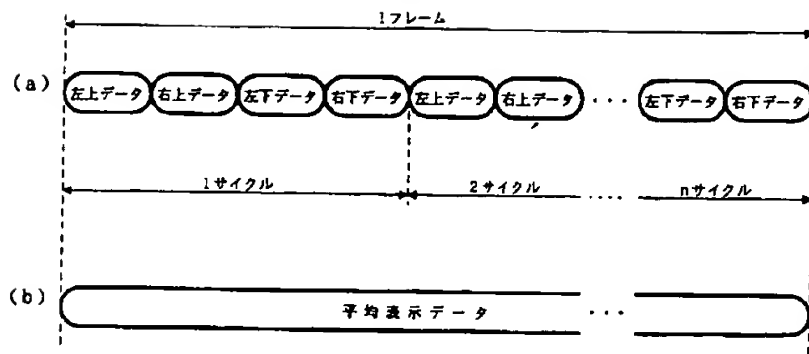
【図11】



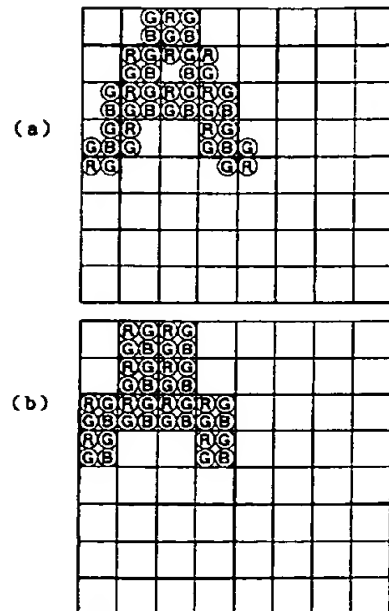
【図6】



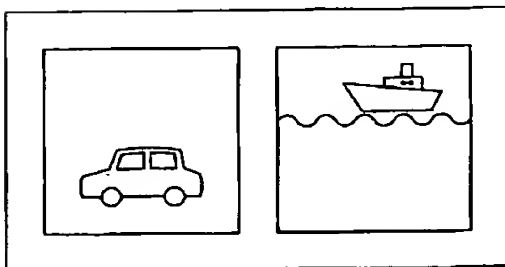
【図5】



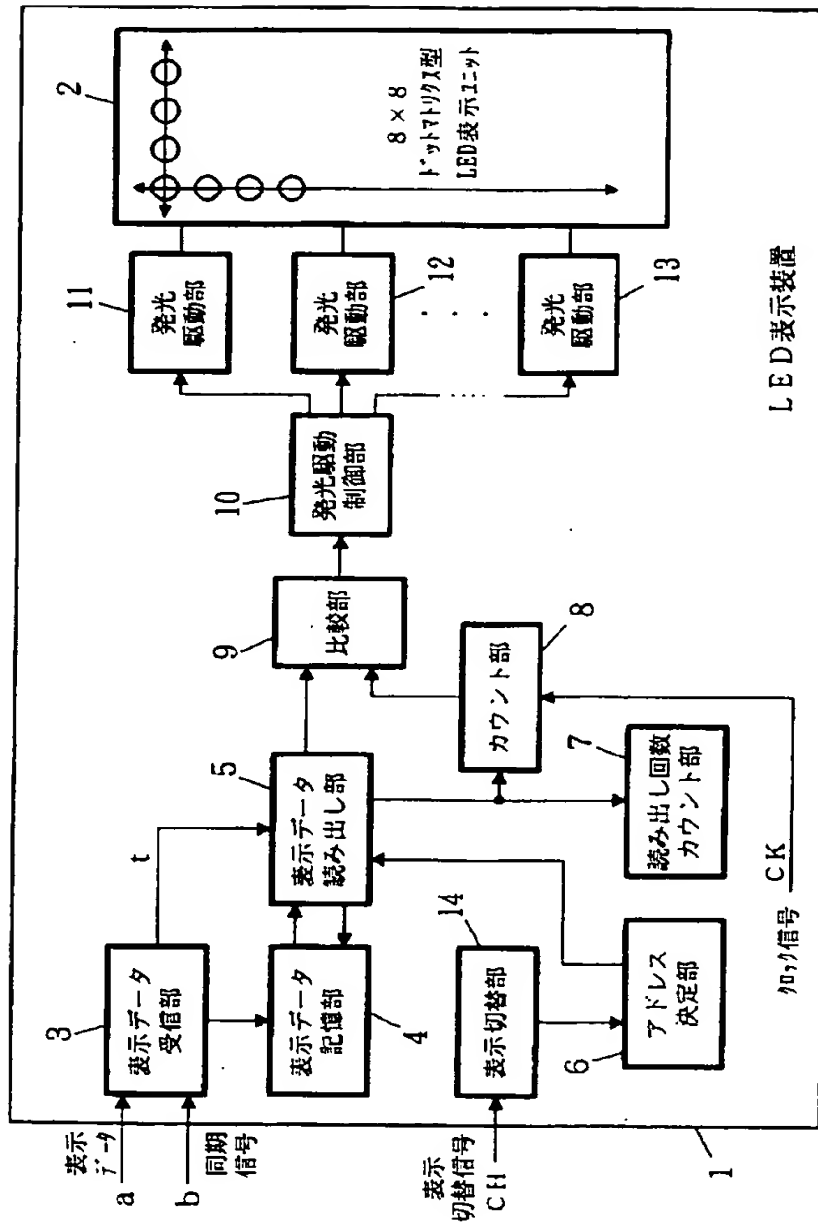
【図16】



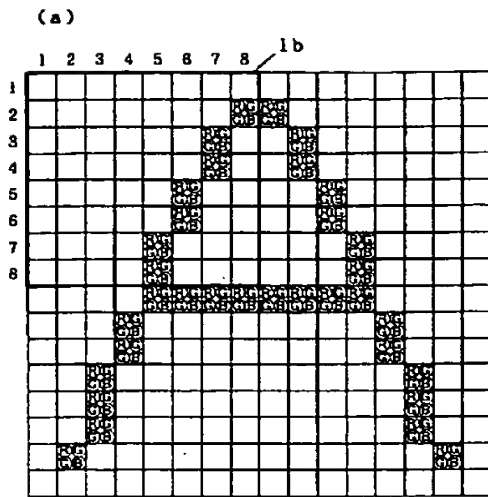
【図9】



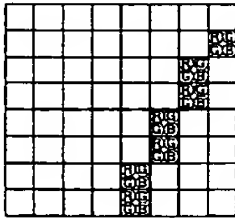
【図 7】



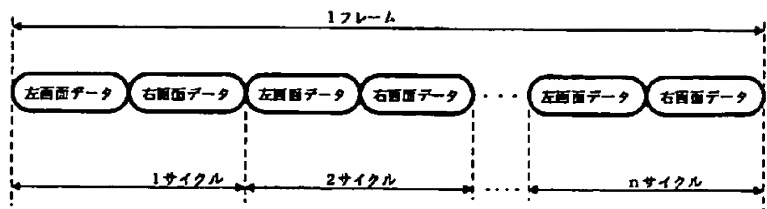
【図8】



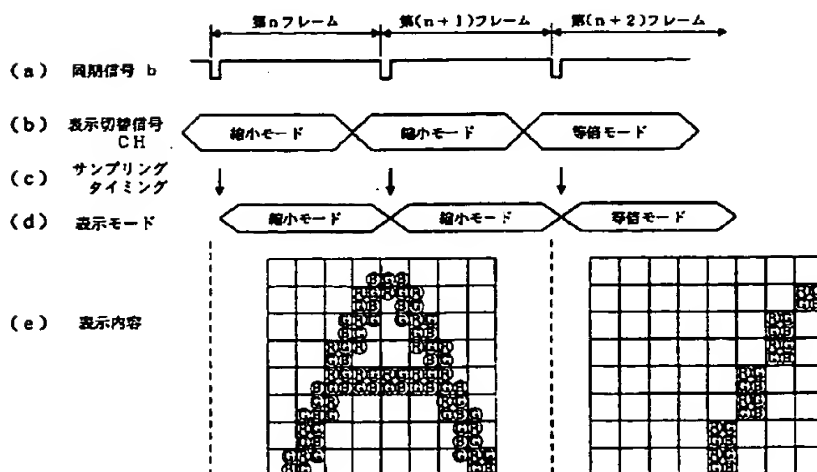
(b)



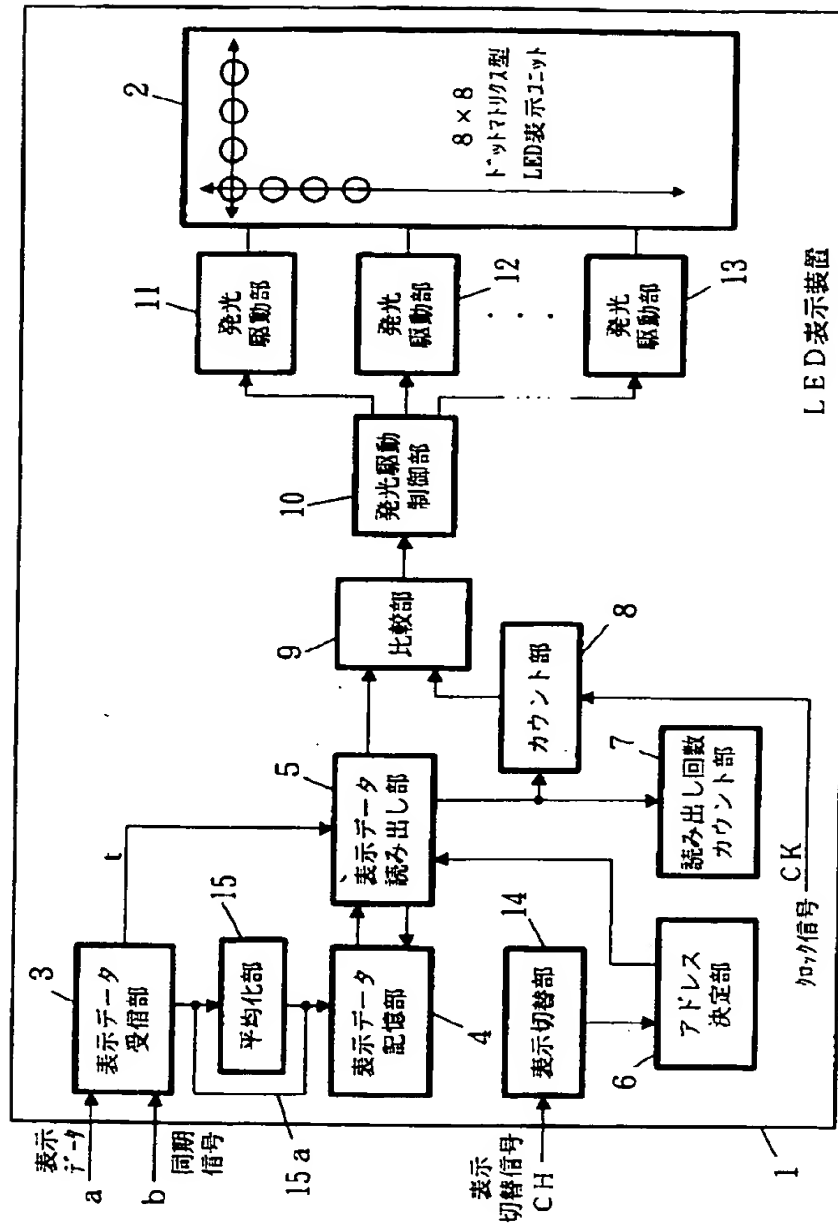
【図10】



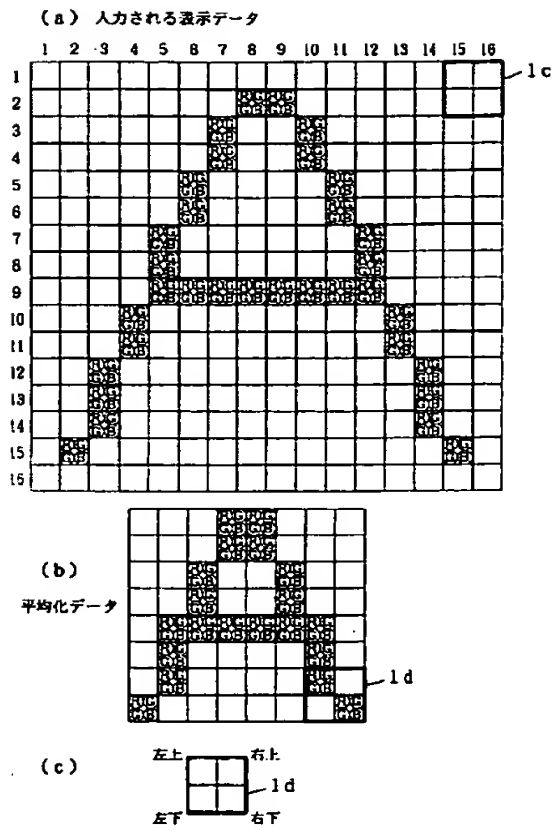
【図12】



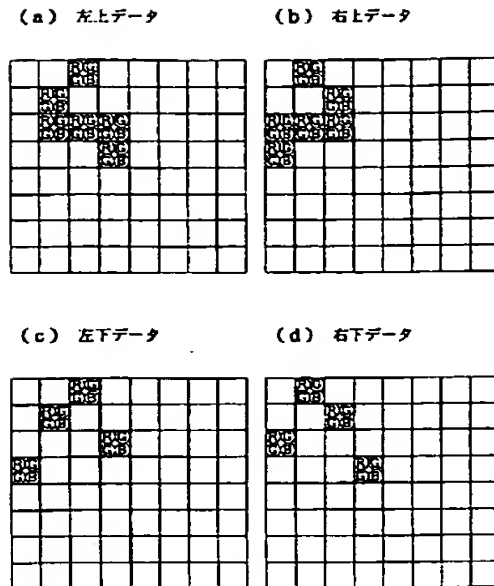
【図13】



【図14】



【図15】



【図17】

